

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-84507

(43)公開日 平成6年(1994)12月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 11 B 5/31

識別記号 庁内整理番号  
H 8947-5D  
G 8947-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全3頁)

(21)出願番号 実開平5-25590

(22)出願日 平成5年(1993)4月20日

(71)出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)考案者 落合 政利

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ  
チズン時計株式会社技術研究所内

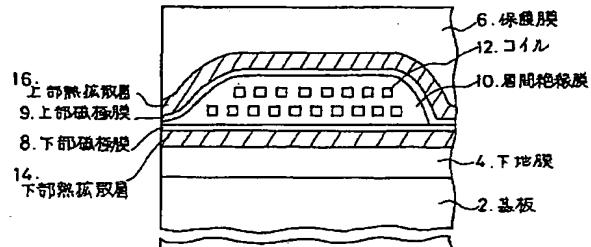
(54)【考案の名称】 薄膜磁気ヘッド

(57)【要約】

【目的】ポップコーンノイズの発生を低減させた薄膜磁気ヘッドを提供する。

【構成】下部磁極膜と、層間絶縁膜により絶縁されている薄膜コイルと、上部磁極膜および保護膜とが、基板上に順次積層されて構成される薄膜磁気ヘッドにおいて、これらの構成部材と比較して熱伝導率の大きい材料の薄膜からなる熱拡散層がこれらの構成部材に隣接して設けられている。

【効果】薄膜磁気ヘッドの記録時にコイルから発生した熱を、速やかに拡散することができるため、薄膜磁気ヘッド内に発生する応力が軽減される。応力が軽減されることで磁壁の移動が減るため、ポップコーンノイズの発生が低減できる。



1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 下部磁極膜と、層間絶縁膜により絶縁されている薄膜コイルと、上部磁極膜および保護膜とが、薄膜プロセスにより基板上に順次積層されて構成される薄膜磁気ヘッドにおいて、これらの構成部材と比較して熱伝導率の大きい材料の薄膜からなる熱拡散層がこれらの構成部材に隣接して設けられていることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項2】 热拡散層が下部磁極膜および上部磁極膜に直接隣接して設けられていることを特徴とする請求項1に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項3】 热拡散層が酸化ベリリウム(BeO)および銀(Ag)の中から選ばれる材料の薄膜で構成されていることを特徴とする請求項1に記載の薄膜磁気ヘッド。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本考案の薄膜磁気ヘッドの第一の実施例を示す要部断面図である。\*

2

\* 【図2】従来の薄膜磁気ヘッドの平面図である。

【図3】従来の薄膜磁気ヘッドの図2におけるC-C'断面図である。

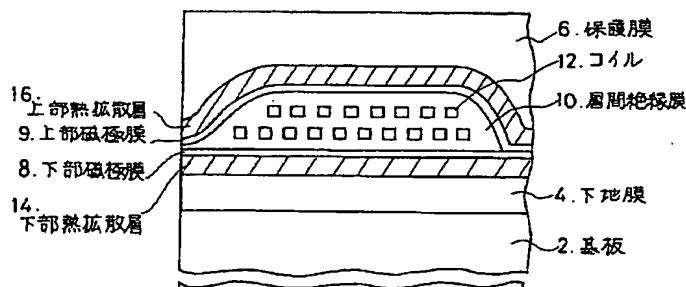
【図4】従来の薄膜磁気ヘッドにおける、ノイズの発生状況を表した図である。

【図5】本考案の薄膜磁気ヘッドの第一の実施例における、ノイズの発生状況を表した図である。

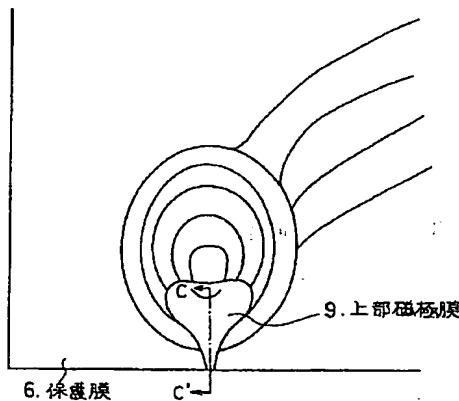
## 【符号の説明】

- |    |        |
|----|--------|
| 2  | 基板     |
| 4  | 下地膜    |
| 6  | 保護膜    |
| 8  | 下部磁極膜  |
| 9  | 上部磁極膜  |
| 10 | 層間絶縁膜  |
| 12 | コイル    |
| 14 | 下部熱拡散層 |
| 16 | 上部熱拡散層 |

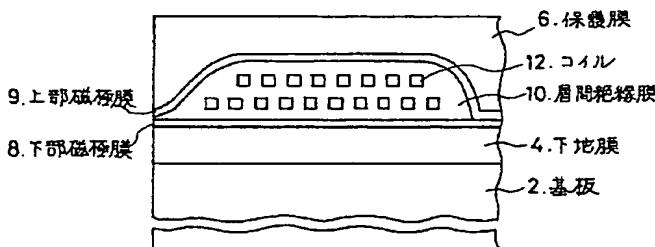
【図1】



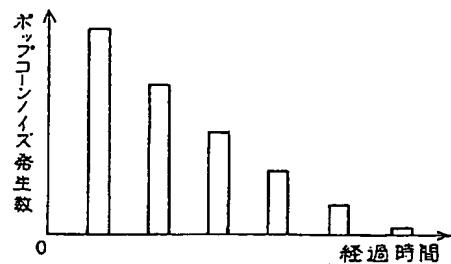
【図2】



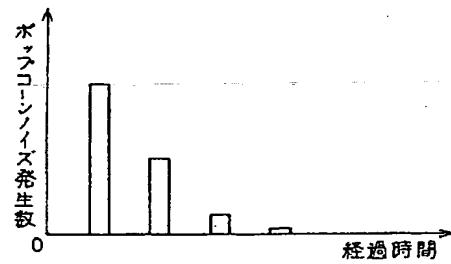
【図3】



【図4】



[図5]



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、磁気記録再生装置において、データの記録、再生に使用される薄膜式の磁気ヘッドに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

電子計算機またはその周辺端末機器等に用いられる磁気記録再生装置においては、高記録密度化、データ転送の高速化などが求め続けられており、データの記録再生を行う磁気ヘッドについても、記録再生能力の向上、低インダクタンス化、精度の高い磁極幅形成などが要求されている。これらの条件を満たすヘッドとして、最近、薄膜のプロセス技術により、磁性材の薄膜やコイルを積層して造る薄膜磁気ヘッドが注目されている。磁性材のブロックを切削加工して造るバルクヘッドと比較して、薄膜磁気ヘッドはその特質上、上述の条件を満たすにおいて有利な点を備えている。その概略図を図2、図3に示す。図2は薄膜磁気ヘッドの上面図であり、図3は図2におけるC-C'部分の断面図である。薄膜磁気ヘッドは、アルミナー炭化チタン系セラミックを材料とした基板2の上に、下地膜4および保護膜6としてアルミナが成膜されている。この下地膜4および保護膜6で磁気回路を挟むことで、機械的強度や耐環境性を確保している。磁気回路として動作する部分は、ともにパーマロイを材料とした下部磁極膜8、上部磁極膜9、およびポリイミド系樹脂で形成した層間絶縁膜10、さらに銅(Cu)で形成したコイル12で構成されている。コイル12に記録電流を流すことで記録を行い、コイル12から誘起された電流を読みとることで再生を行う。

**【0003】**

ところが一方、薄膜磁気ヘッドでは、上部磁極膜、下部磁極膜の体積が微小であるため、上部磁極膜、下部磁極膜全体に占める磁区サイズが上部磁極膜、下部磁極膜のサイズに比べて無視できなくなり、磁区の挙動変化がヘッド特性にじかに影響する。特に磁壁の不連続な移動がバルクハウゼンノイズとして薄膜磁気ヘッドの再生信号に波形歪みを発生させ、これがデータエラーの原因の一つとなる

。バルクハウゼンノイズの低減について考慮することは、薄膜磁気ヘッドを使用する際ににおいて必要不可欠である。

#### 【0004】

従来は、たとえば、「薄膜ヘッドの磁区構造」(電子通信学会技術研究報告, MR 83-30, 43/51 (1983)) のように、薄膜磁気ヘッドの設計時に安定した磁区が得られるようなパターン外形や上部磁極膜、下部磁極膜の形状異方性などを数値解析により求める方法や、実際に実験を行い磁区構造を観察し、特性の良いパターンを見つけだす方法が取られている。

#### 【0005】

##### 【考案が解決しようとする課題】

磁壁の移動が起こりバルクハウゼンノイズが発生する原因の一つに、薄膜磁気ヘッドが記録を行う際の発熱が上げられる。記録時にコイルに記録電流を流すことでコイルが発熱し、その熱により薄膜磁気ヘッドの各部分が熱膨張を起こすが、各材質の熱膨張率には差があるため、膨張量の差が応力を発生し、その応力は上部磁極膜、下部磁極膜にも加わる。記録終了直後から薄膜磁気ヘッドの温度は下降していくが、それに応じて磁極膜に加わる応力の状態も変化していくことになる。磁壁の安定する位置は応力によって影響を受けるため、一旦上昇した温度が下降するに伴い、磁壁の不連続な移動が突発的に起こり、バルクハウゼンノイズとしてヘッドの再生信号に波形歪みを発生させる。この記録終了直後に発生するバルクハウゼンノイズを特にポップコーンノイズと呼ぶ。ポップコーンノイズが発生するため、従来、薄膜磁気ヘッドを使った磁気記録再生装置は、データの記録直後には薄膜磁気ヘッドの温度が十分に下降し、ポップコーンノイズの発生が収まるまで一定時間待ってからデータを読み出すという動作を行わなければならない。さらに、待ち時間が必要になるということで、磁気記録再生装置としての記録容量の低下やデータ転送速度の低下につながる。また、これまで薄膜磁気ヘッドの温度上昇そのものに対する積極的な対策はとられていないかった。

#### 【0006】

本考案の目的は、放熱し易い構造にすることにより、ポップコーンノイズの発生数が低減し、また、ポップコーンノイズの発生が収まるまでの時間が短縮され

た薄膜磁気ヘッドを提供することにある。

### 【0007】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本考案においては、薄膜磁気ヘッドを構成する基板、下部磁極膜、層間絶縁膜、上部磁極膜などの構成部材と比較して熱伝導率の大きい材料、例えば酸化ベリリウムあるいは銀の薄膜からなる熱拡散層を、これらの構成部材に隣接して設ける構造とした。

### 【0008】

#### 【作用】

記録時にコイルから発生した熱は、まず層間絶縁膜に伝わり、次に上部磁極膜および下部磁極膜、さらに熱拡散層の順に伝導して行く。熱拡散層があることで、発生した熱は速やかに拡散され、上部磁極膜、下部磁極膜の温度上昇を防ぐ。このため材質の熱膨張率差により生じる応力も低減し、ポップコーンノイズの発生数は減少する。また、一旦上昇した温度が下降していく時間も短縮されるため、ポップコーンノイズの発生が収まるまでの時間も同時に短縮される。

### 【0009】

#### 【実施例】

以下、本考案による第一の実施例を図面を基に説明する。図1は本考案による薄膜磁気ヘッドを示す断面図である。従来例と同じくアルミナー炭化チタン系セラミック材料とした基板2の上に、下地膜4および保護膜6としてアルミナが成膜されている。さらに磁気回路として動作する部分は、ともにパーマロイを材料とした下部磁極膜8、上部磁極膜9、およびポリイミド系樹脂で形成した層間絶縁膜10、さらに銅(Cu)で形成したコイル12で構成されているが、本考案の特徴として、下地膜4と下部磁極膜8の間に、斜線で示すように、酸化ベリリウム(BeO)を材料とした下部熱拡散層14が成膜しており、更に上部磁極膜9と保護膜6との間にも、同じくBeOを材料とした上部熱拡散層16が成膜されている。本実施例では、加工のし易さから上部熱拡散層16と下部熱拡散層14の膜厚はそれぞれ約 $3\mu m$ とし、膜面積は磁気回路部分全体を覆う程度としたが、熱拡散の観点で考えるなら、膜厚および膜面積は大きい方が望ましい。また

アルミナの10倍という熱伝導率の高さと機械的強度から、熱拡散層としてBeOを採用したが、充分大きい熱伝導性を持つ材料ならば、金属や有機物も使用可能である。

#### 【0010】

第一の実施例の動作時における熱の伝導について説明する。記録時にコイル12より発生した熱は、層間絶縁膜10、上部磁極膜9および下部磁極膜8に伝導し、それぞれの温度が上昇する。各膜は上昇した温度に応じ熱膨張するが、それぞれの固有の膨張率は異なるため応力が発生する。ここで上部磁極膜9および下部磁極膜8に接して上部熱拡散層16および下部熱拡散層14があることで、熱は熱拡散層中を伝導し、上部磁極膜9および下部磁極膜8近傍の熱を逃がすため、昇温が抑えられ、また上昇した温度も速やかに下降する。上部熱拡散層16および下部熱拡散層14に使用したBeOは、下地膜4および保護膜6に使用されているアルミナに比較して熱伝導率が10倍も高いため、上部熱拡散層16および下部熱拡散層14がない場合に比較して、上部磁極膜9、下部磁極膜8近傍の温度上昇は大幅に低減される。

#### 【0011】

従来例と本考案の第一の実施例との違いについて図4、図5を用いて説明する。図4は従来例におけるポップコーンノイズの発生状況を表し、図5は本考案の第一の実施例におけるポップコーンノイズの発生状況を表す。図4、図5ともに、横軸の0点が、薄膜磁気ヘッドが記録状態を終了し再生状態に入った点を表す。時間の経過につれて発生数が減少していく過程は、記録状態において上昇した磁極膜近傍の温度が下降していく過程を表している。従来例においては、上部熱拡散層16、下部熱拡散層14とも無いため、記録状態での磁極膜近傍の温度上昇が起こり易く、図4に示す通り、ポップコーンノイズが多く発生する。また、温度の下降も緩やかであるため、ポップコーンノイズの減少速度も遅い。一方、上部熱拡散層16、下部熱拡散層14とも備えた、本考案による第一の実施例の薄膜磁気ヘッドでは、磁極膜近傍の温度上昇が起こり難く、また、一旦上昇した温度も下降し易いため、図5に示す通り、ポップコーンノイズの発生数および減少速度ともに図4に比較して大幅に向上している。

**【0012】**

第一の実施例では、熱伝導や熱拡散という目的を満たすならば、パターンの形状は任意であるし、組み合わせた構成も可能である。さらに他の部分、例えば、基板2と下地膜4との間や、層間絶縁膜10と上部磁極膜9との間に入れる事も考えられる。またそれ以外にも、熱拡散層を保護膜の上部に設けることで空気中の熱拡散について効果があり、薄膜磁気ヘッド内に発生した熱を速やかに空気中へ拡散させ、薄膜磁気ヘッドの温度上昇を防ぐ。

**【0013】****【考案の効果】**

以上のように本考案による薄膜磁気ヘッドは、熱拡散層を設けたことで上部磁極膜、下部磁極膜の温度上昇が抑えられるため、ポップコーンノイズの発生量が低減できる。

**【0014】**

さらに一旦上昇した温度が下降していく時間も短縮されるため、ポップコーンノイズの発生が収まるまでの時間も短縮される。

**【0015】**

また、副次的な効果として、これら熱拡散層は、薄膜磁気ヘッドと回転するディスクが接触した時に発生する摩擦熱も拡散するため、摩擦熱による薄膜磁気ヘッドの温度上昇を抑制するという働きもする。